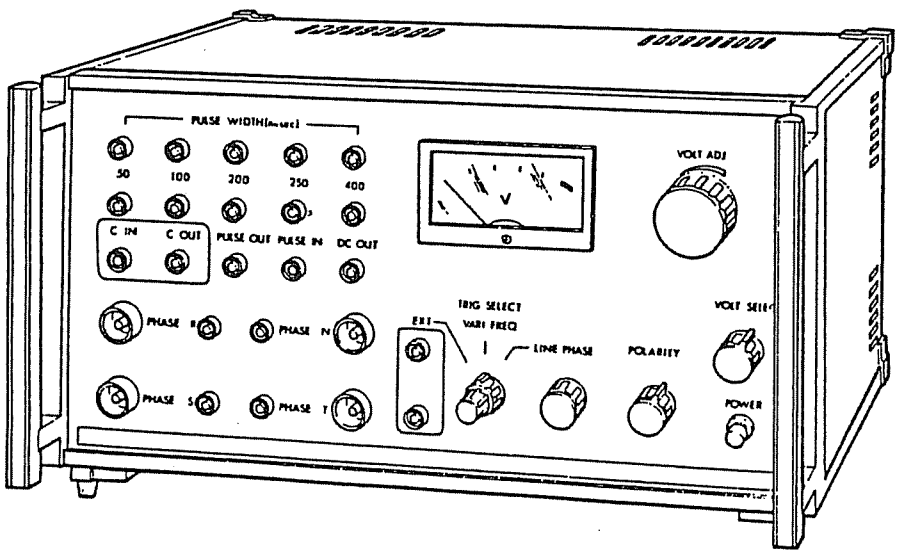
取 扱 説 明 書

MODEL INS-410
MODEL INS-420



第1・00版
AEB00065-001

まえがき

この取扱説明書は，インパルス　ノイズ　シミュレータ（以下シミュレータと呼ぶ）INS-410 ，INS-420 の操作方法，試験方法，ユニット交換による修理方法等，機器を充分に活用できるような必要事項が盛り込んであります。

INS-410 ，INS-420 を使用する前に本書をよく読んでその取扱いに慣れ，当シミュレータの性能を 100%発揮するようお願いいたします。尚，INS-410 とINS-420 は共通部分が多いので，本文中に区分けがない限り両機種に共通です。

また，本文中に50Ωと述べてあるものは，50Ω系という意味です。

目　次

1．概　　要 …… 1

2．特　　長 …… 1

3．標準品一式 …… 2

4．各部の名称 …… 3

5．仕　　様 …… 4

6．各部の機能 …… 5

7．パルス幅設定方法 …… 8

8．三角波の設定方法 …… 9

9．パルスインジェクション部 …… 9

　9－1　INS－410 …… 9

　9－2　INS－420 …… 10

10．操作上の注意事項 …… 10

11．操作手順 …… 11

　11－1　シミュレータの姿勢 …… 11

　11－2　パルス幅切替用同軸ケーブルの接続 …… 11

　11－3　操作・波形の確認方法 …… 12

　11－4　三角波設定部の確認 …… 17

12．パルス発生の原理と性能 …… 18

13．試験条件 …… 19

14．試験方法 …… 19

　14－1　準備と作業 …… 19

　14－2　機器の誤動作の分類 …… 21

　14－3　電源ラインにコモン・モードで重畳させる試験法 …… 22

　14－4　電源ラインのﾗｲﾝ･ﾗｲﾝ間，或いは両相間に重畳させる試験法 …… 25

　14－5　ラディエーションによる試験法 …… 25

　14－6　グランド系のインピーダンス差による誤動作の試験法 …… 27

　14－7　ターミナルの使用方法 …… 28

15. 一般保守 29
15－1　ＲＬユニットの交換方法 29
15－2　ヒューズの交換方法 30
15－3　シミュレータの保管場所 30
16. 回路図 31
16－1　ＩＮＳ－４１０ 31
16－2　ＩＮＳ－４２０ 31
17. 保　　証 32
18. 故障フローチャート 32

1．概　要

デジタル機器の誤動作の問題は，制御装置の多様化と共に，ここ数年来クローズアップされてきました。

誤動作の大きな要素は，電源環境の悪化と静電気の放電に依るものとに大別されます。

弊社のINS-410 ，INS-420 はこの電源環境の悪化のうち，インダクティブ負荷の開放時に起こるインパルス性のノイズをシミュレーションするために製作されました。電源ラインに重畳してくるインパルス性のノイズは，計測側のインピーダンスを比較的高くとった場合、数千ボルトに到達することも観測されています。

そこで、本機は急峻なパルスの立ち上りと多種類のパルス幅を選択できえるように構成されております。無論，商用電源だけでなく，ＤＣ電源や信号系ラインにも重畳させることもできます。また，付属のラディエーションケーブルにより，強電界を形成させてデジタル機器を電界内に置いて試験することの他，試験機・浮遊容量・電源ライン・供試体・出力ケーブルという閉回路を経て筐体に印加して試験することもできます。

以上，多目的要素としてご利用頂けるのが弊社のINS-410 ，INS-420 です。

2．特　長

- 方形波，三角波の２種波形（標準装備）が選択できます。
- ワンショット・パルスも電源ラインの任意の位相角に乗せられます。
- 操作が前面パネルで容易にでき，取扱いが非常に簡単です。
- ＶＤＳ，ＮＤＲシリーズとの併用もできます。
- パネル枠を取付けることにより標準ラックに簡単に組込みができます。
- パルス発生部がユニット式になっていますので交換が簡単にでき再調整も不要です。
- パルス幅が50 nsec～１μsecまで50 nsec間隔で容易に切替えることができます。

3. 標準品一式

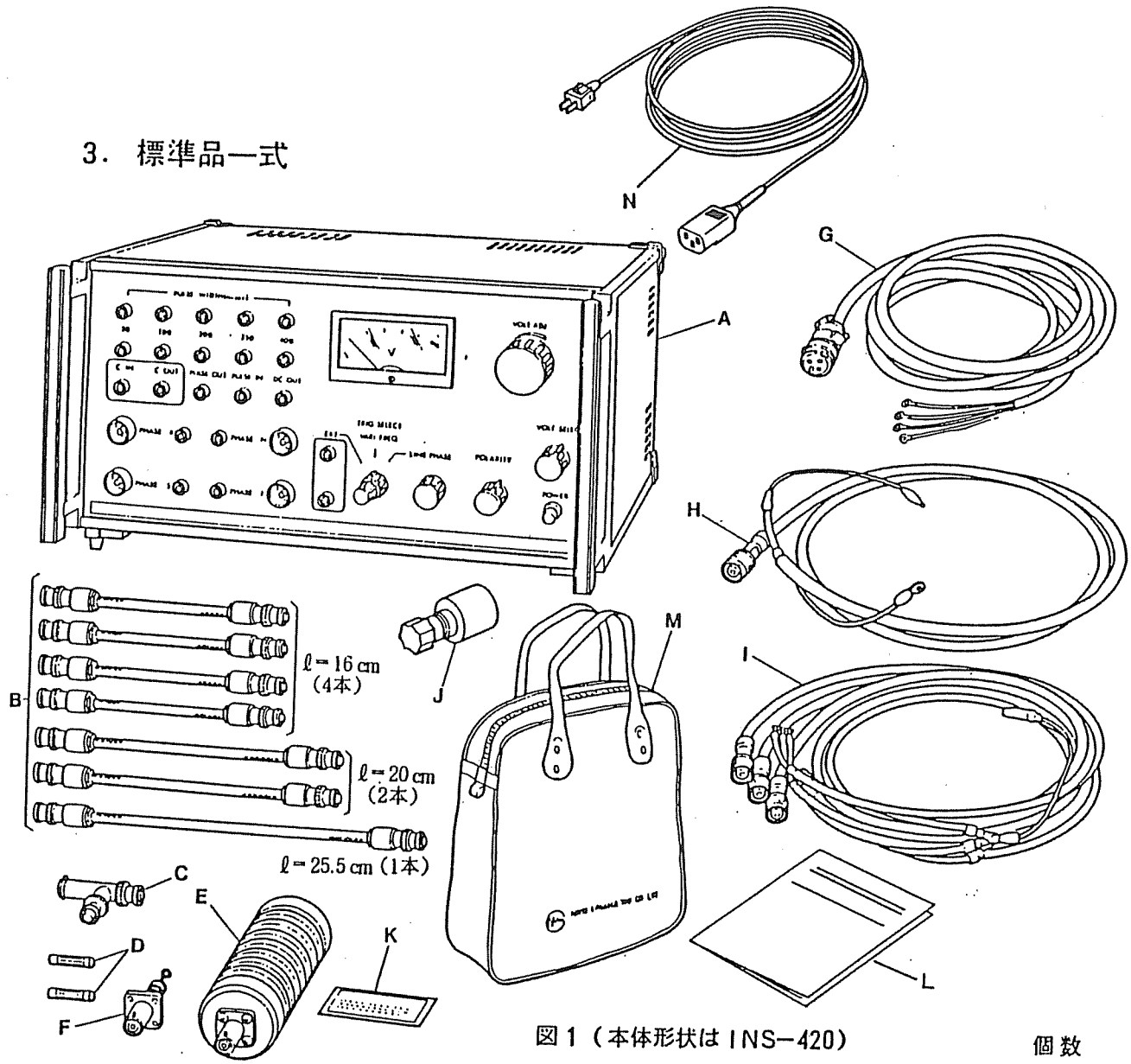


図１（本体形状はINS−420）

	個数
A ： INS−420（INS−410）本体	1
B ： パルス幅切替用同軸ケーブル	7
C ： T型分岐コネクター	1
D ： ヒューズ（2A）	2
E ： 59.9Ω抵抗（MHV型）	1
F ： 波形チェック用端子	1
G ： ライン入力ケーブル	1
H ： ラディエーションテスト用出力同軸ケーブル	1
I ： 出力同軸ケーブル（INS−420）	3
（INS−410）	2
J ： ターミナル（INS−420）	4
（INS−410）	2
K ： 注意ラベル	1
L ： 取扱説明書	1
M ： 添付品用カバン	1
N ： 電源コード	1

4. 各部の名称

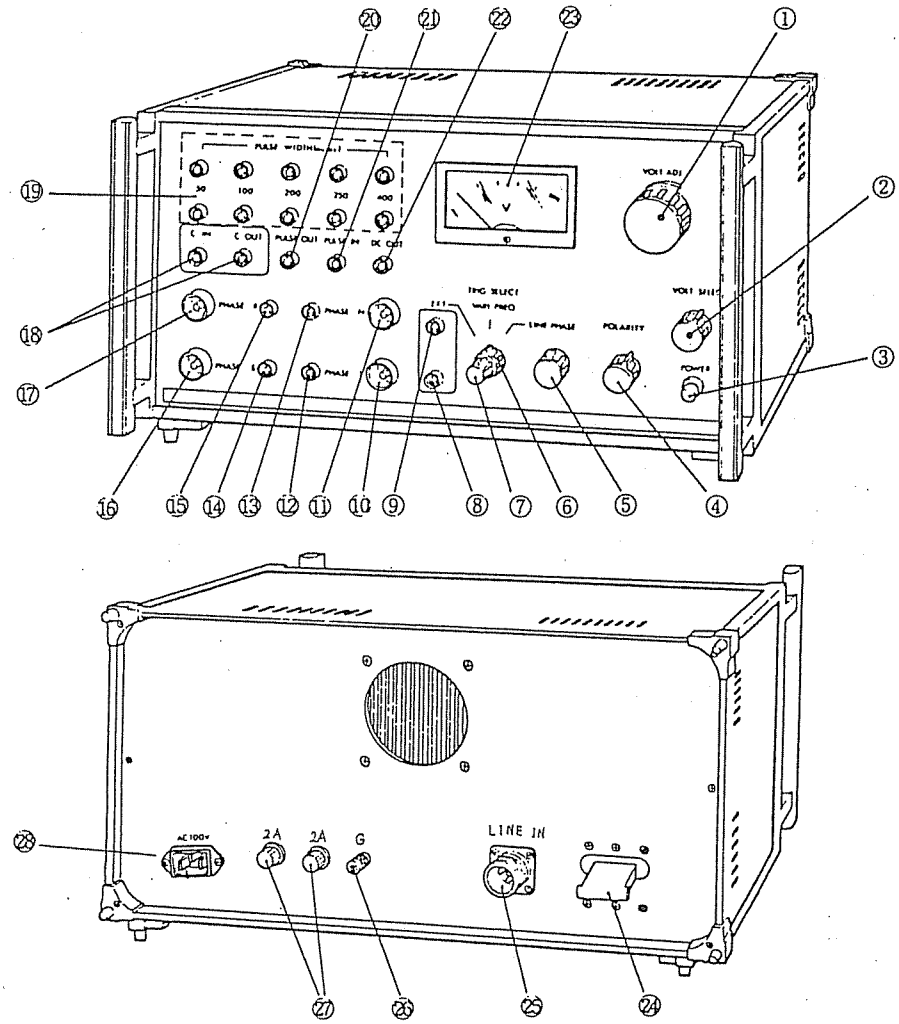


図２（形状はＩＮＳ−420）

① VOLT ADJ ツマミ
② VOLT SELECT ツマミ
③ POWER スイッチ
④ POLARITY SELECT ツマミ
⑤ LINE PHASE SELECT ツマミ
⑥ TRIGGER SELECT ツマミ
⑦ VARIABLE FREQ ツマミ
⑧ EXT．TRIGGER端子
⑨ EXT．TRIGGERスイッチ
⑩ 出力端子Ｔ相（ＩＮＳ−410時Ｓ相）
⑪ 出力端子Ｎ相
⑫ ノイズ注入端子Ｔ相（ＩＮＳ−410時Ｓ相）
⑬ ノイズ注入端子Ｎ相
⑭ ノイズ注入端子Ｓ相（ＩＮＳ−410時Ｒ相）
⑮ ノイズ注入端子Ｒ相
⑯ 出力端子Ｓ相（ＩＮＳ−410時Ｒ相）
⑰ 出力端子Ｒ相
⑱ 三角波設定端子
⑲ PULSE WIDTH切替端子
⑳ PULSE OUT端子
㉑ PULSE IN端子
㉒ DC OUT端子
㉓ パルス電圧指示計
㉔ ライン用ブレーカー
㉕ ライン用コネクター
㉖ グランド端子
㉗ ヒューズホルダー
㉘ 電源入力コネクター

5. 仕　様

・インパルス幅 …… 50 nsec ・100 nsec・ 200 nsec ・ 250 nsec ・ 400 nsec
およびその組合わせ、最大幅 1 μsec 、各幅誤差±10%以下

・インパルス電圧 …… 59.9Ω負荷にて AC 100V 入力時 2000V MAX (0 ～ 200V ,
0 ～ 2000Vの２レンジ連続可変)

・インパルス立ち上り時間 …… PULSE OUT にて0.4 nsec以下

・インパルス立ち下り時間 …… PULSE OUT にてパルス幅 1 μsec の時、0.25μsec
以下

・インパルス繰り返し周期

a. MANUAL TRIGGER　押しボタンにより電源ラインの任意の位相にワンショット

b. EXTERNAL TRIGGER　100Hz MAX TTL レベル 正論理

c. VARIABLE TRIGGER　28Hz～100Hz (約 35msec ～ 10msec ±10%)

d. LINE 同期　50Hz または 60Hz

・インパルス注入位相角 …… 0 ～ 360°

・出力インパルス極性 …… ＋(正) および －(負)

・出力インパルス
立ち上り時間 …… 1nsec 以下

・出力インピーダンス …… 50Ω ±5Ω

・三角波パルス幅 …… 59.9Ω負荷にて半値幅で0.8 ～ 1.2μsec(インジェクションアウト)

・三角波電圧 …… AC 100V 入力時 0～ (2000V － 3000V 繰り返し周期に
より変動) 連続可変

・三角波立ち上がり時間 …… 40 nsec 以下

・被測定装置電力容量

INS-410 …… AC 240V DC 65V 20A MAX 単相

INS-420 …… AC 240V DC 65V 20A MAX 単相, 三相

・消費電力 …… AC 100V 50／60Hz 70VA MAX

・寸　法 …… (W)420×(H)210×(D)350

・重　量 …… INS-410 約 19 Kg

INS-420 約 20 Kg

6. 各部の機能

① VOLT ADJ ツマミ

パルス電圧設定ツマミ（右廻しで高くなる）

② VOLT SELECT ツマミ

パルス電圧のレンジ切替えツマミ（0～200V，0～2000V MAX）

③ POWER スイッチ

パルス発生用スイッチで一度プッシュするとON（ランプ点灯 凸）更にもう一度プッシュするとOFF（ランプ消灯 凹）になる。

④ POLARITY SELECT ツマミ

パルスの極性切替えツマミ

⑤ LINE PHASE SELECT ツマミ

パルス注入位相角設定ツマミ

⑥ TRIGGER SELECT ツマミ

周期選択用のツマミ

EXT …… TRIG SELECTツマミを左に倒した時（この際リレーの鳴動音がなくなりますが，これは異常ではありません）。

EXT. TRIGGERスイッチ⑨の押しボタンスイッチにより電源ライン（LINE PHASEで指定した位相角）の任意の位相に1発パルスを出すことができる。

EXT. TRIGGER端子⑧に信号（TTLレベル）を加えればパルスを発生させる事が出来る（MAX100Hz）

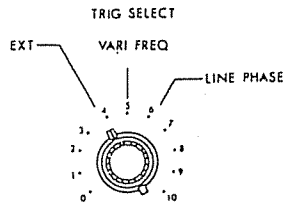


図3

VARI FREQ …… TRIG SELECTツマミを中立にした時内部の発振器に同期しパルスを出すタイミングを変えることが出来る。28Hz～100Hz（約35m sec～10m sec）

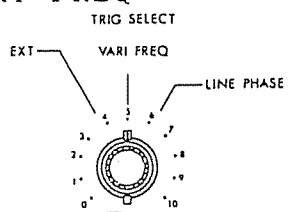


図4

LINE PHASE …… TRIG SELECTツマミを右に倒した時電源（50Hz或は60Hz）に同期しラインの任意の位相に1発パルスを出すことが出来る。

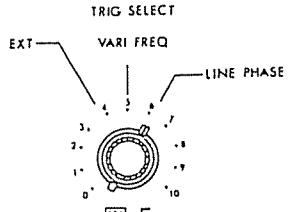


図5

⑦ VARIABLE FREQ ツマミ

パルスタイミング設定ツマミ

⑧ EXT. TRIGGER 端子

外部トリガー入力端子

⑨ EXT. TRIGGER スイッチ

ワンパルス用押しボタンスイッチ

⑩ 出力端子T相（INS−410時S相）

被試験体へのT相出力端子

⑪ 出力端子N相

被試験体へのN相出力端子

⑫ ノイズ注入端子T相（INS−410時S相）

⑬ ノイズ注入端子N相

⑭ ノイズ注入端子S相（INS−410時R相）

⑮ ノイズ注入端子R相

⑯ 出力端子S相（INS−410時R相）

被試験体へのS相出力端子

⑰ 出力端子R相

被試験体へのR相出力端子

⑱ 三角波設定端子

三角波試験用各入・出力端子

⑲ PULSE WIDTH切替端子

パルス幅の設定部で50 n sec ～ 1 μsec まで 50 n sec ステップで設定出来る。

⑳ PULSE OUT端子

パルス出力端子

㉑ PULSE IN 端子

パルス入力端子

㉒ ＤＣ　ＯＵＴ端子

直流出力端子

㉓ パルス電圧指示計

㉔ ライン用ブレーカー

ブレーカーを上げることにより被測定装置に電源が供給される。

㉕ ライン用コネクター

被測定装置用電源入力　（４Ｐ）

㉖ グランド端子

フレームグランド端子

㉗ ヒューズホルダー

㉘ 電源入力コネクター

本体駆動用ＡＣ電源コード差し込み口。

注　意

LINE回路には，インパルスが入力コンセント側に戻らないようにフィルターが挿入されております。そのため，筐体とAC電源間に約 15mA （100V，1KΩ）のリーク電流が流れます。漏電ブレーカーが働く場合は，LINE回路に絶縁トランスを挿入して下さい。

7. パルス幅設定方法

パルス幅切替用同軸ケーブルを使用して，PULSE WIDTH ⑲，PULSE IN 端子㉑，DC OUT 端子㉒を組合わせて設定する。

- 50 n sec の設定

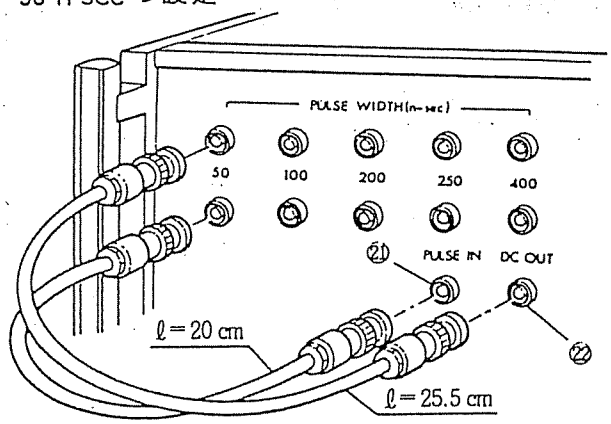


図 6

設定法 1

1. DC OUT 端子㉒とPULSE WIDTH ⑲の50の上部端子と接続する。
2. PULSE IN 端子㉑とPULSE WIDTH ⑲の50の下部端子と接続する。

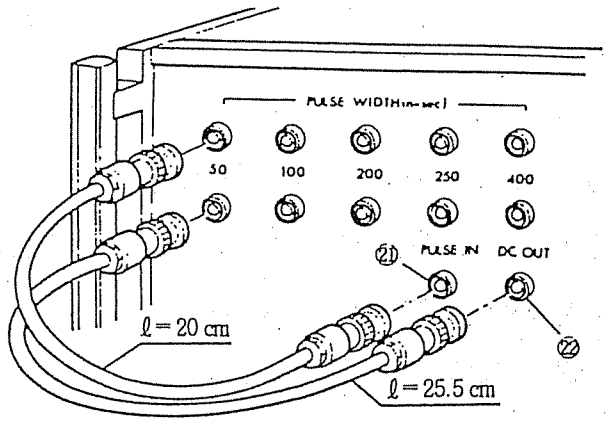


図 7

設定法 2

1. PULSE IN 端子㉑とPULSE WIDTH ⑲の50の上部端子と接続する。
2. DC OUT 端子㉒とPULSE WIDTH ⑲の50の下部端子と接続する。

- 350 n sec の設定

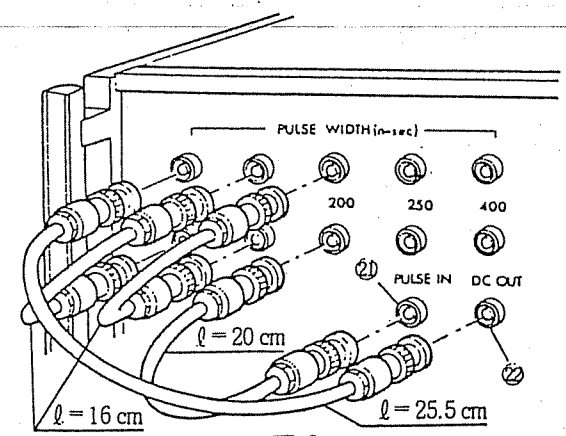


図 8

1. PULSE WIDTH ⑲の50下部端子と100上部端子，100下部端子と200上部端子に接続する。
2. PULSE WIDTH ⑲の200下部端子とPULSE IN 端子㉑と接続する。
3. PULSE WIDTH ⑲の50上部端子とDC OUT 端子㉒と接続する。

• 800 n secの設定

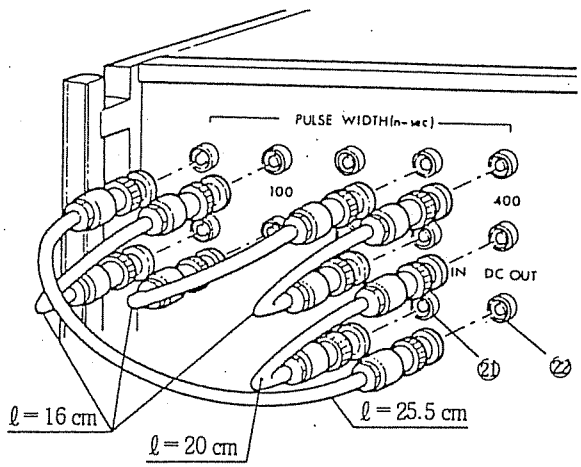


図 9

1. PULSE WIDTH ⑲の50下部端子と100上部端子，100下部端子と250上部端子，250下部端子と400上部端子に接続する。
2. PULSE WIDTH ⑲の400下部端子とPULSE IN 端子㉑と接続する。
3. PULSE WIDTH ⑲の50上部端子とDC OUT 端子㉒と接続する。

8. 三角波の設定方法

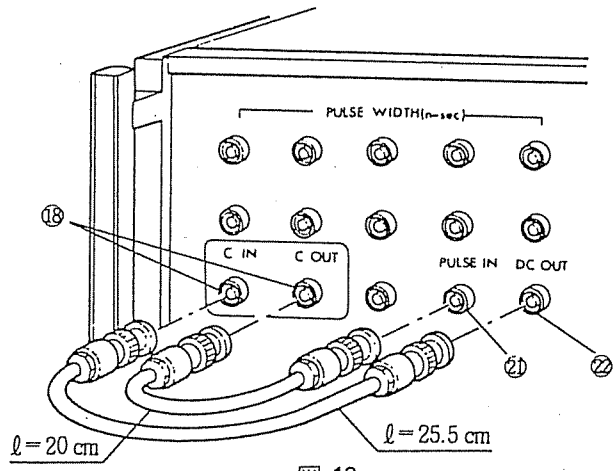


図 10

1. DC OUT 端子㉒と三角波設定端子⑱のC INと接続する。
2. PULSE IN 端子㉑と三角波設定端子⑱のC OUTと接続する。

9. パルスインジェクション部

9－1 INS－410

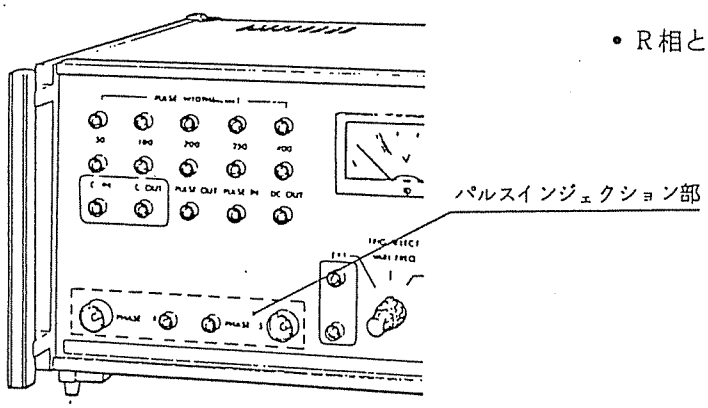


図 11

• R相とS相の2種類あります。

9-2. ＩＮＳ－４２０

・Ｒ相，Ｎ相，Ｓ相，Ｔ相の４種類
ありま す。

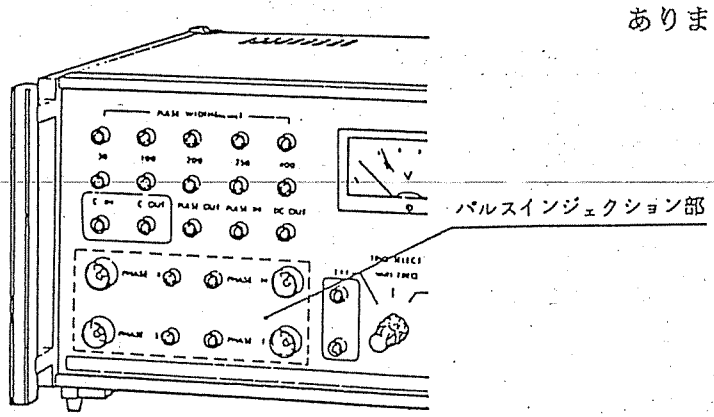


図12

10. 操作上の注意事項

注　　意

1.電圧を上げた状態で VOLT SELECTツマミ②の切替えは絶対にやらないこと。

2.電圧を上げた状態で POLARITY SELECTツマミ④の切替えは絶対にやらないこと。

3.ラディエーションテストの際は，シミュレータのライン用ブレーカ㉔は必ずOFF（下側）にしておくこと。

4.ノーマル・モードテストを行う場合は，シミュレータのグランド端子㉖は外すこと（接地した場合，相によっては大地と短絡の可能性があります。）

5.水銀リレーの寿命は2KV・繰り返し周期100Hz で400時間が限度です。（但し、50Ωをターミネートした場合）

6.各部のコネクターは確実に接続すること。

11．操作手順

11－１．シミュレータの姿勢

シミュレータはパルスを発生させるために、水銀リレーを使用しています。試験中は図13の姿勢で適当な台の上に置きます。台の大きさは機器の２倍以上のものをご使用下さい。

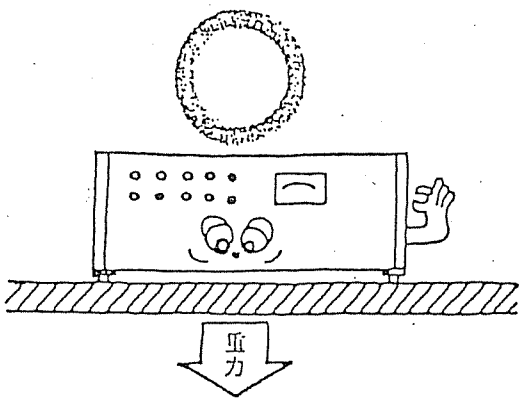


図13

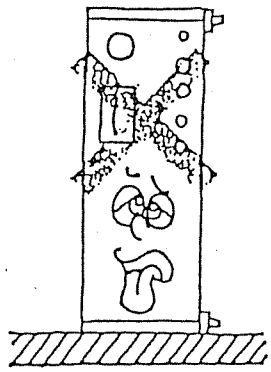


図14

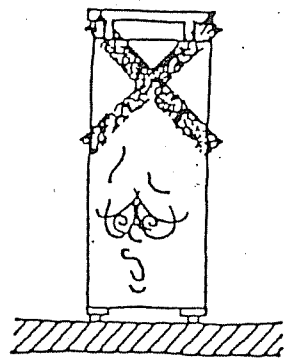


図15

11－２．パルス幅切替同軸ケーブルの接続

1.付属品の中からパルス幅切替同軸ケーブル（標準品一式図１参照）を７本取り出します。

2.パルス幅１μ_{sec}を設定する。

注　　意

コネクターの接続は充分に差し込んで時計方向に「カチッ」と音が出るまで廻すこと（約90°廻ります）

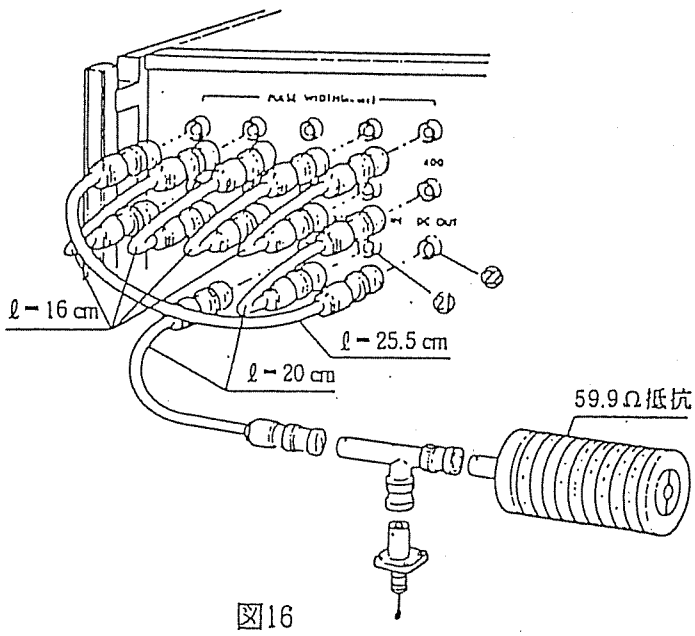


図16

3.パルス幅切替用同軸ケーブルをPULSE WIDTH⑲の50下部端子と100上部端子、100 下部端子と200 上部端子、200 下部端子と 250上部端子、 250下部端子と400上部端子に接続する。

4.パルス幅切替用同軸ケーブルをPULSE WIDTH ⑲の50上部端子とDC OUT端子㉒に接続する。

5.パルス幅切替用同軸ケーブルをPULSE IN端子　とPULSE WIDTH ⑲の400 下部端子に接続する。

6. パルス幅切替用同軸ケーブルをPULSE OUT 端子⑳に接続し，ケーブルの反対側端子に59.9Ω抵抗と波形チェック用端子を接続する。（ P11図16参照 ）

以上でパルス幅1μsecのパルス発生器としての接続は完了しました。

11－3 操作・波形の確認方法

1. POWER スイッチ③をOFFにします。⊔でON 日でOFFになります。
2. VOLT ADJツマミ①を反時計方向一杯に廻します。（ツマミの黒い線の印が下側にきています。）

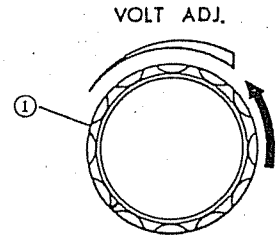


図 17

3. VOLT SELECTツマミ②を2000Vレンジにします。

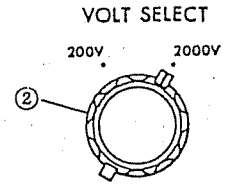


図 18

4. POLARITY SELECTツマミ④を＋レンジにします。

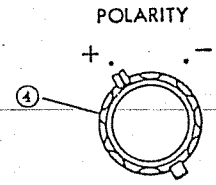


図 19

5. LINE PHASE SELECTツマミ⑤を反時計方向一杯に廻します。（数字0の位置）

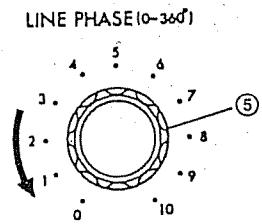


図 20

6. TRIGGER SELECTツマミ⑥をLINE PHASEに合わせます。

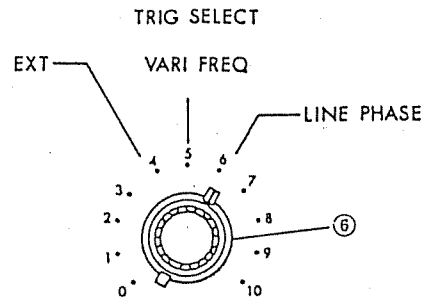


図 21

7. VARIABLE FREQツマミ⑦を反時計方向一杯に廻す。（数字0の位置）

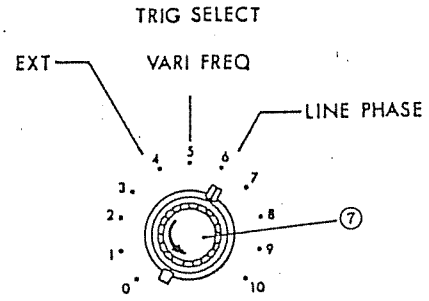


図 22

以上の設定が完了しましたら，オシロスコープを用意して下さい。

注　　意

1. オシロスコープは高帯域の観測が充分出来るもの（50MHz以上）を使用して下さい。
2. プローブは10：1のもの（周波数特性100MHz以上）を使用して下さい。
3. プローブ耐圧は普通600V程度のため，当シミュレータのパルス電圧指示計㉓は500V以上はあげないで下さい。
4. 700V以上の高圧パルスの観測時は，100：1以上の特殊なプローブを使用して下さい。

8.11-2-6(P11図16参照）で接続した波形チェック用端子にプローブの先端を接続します。

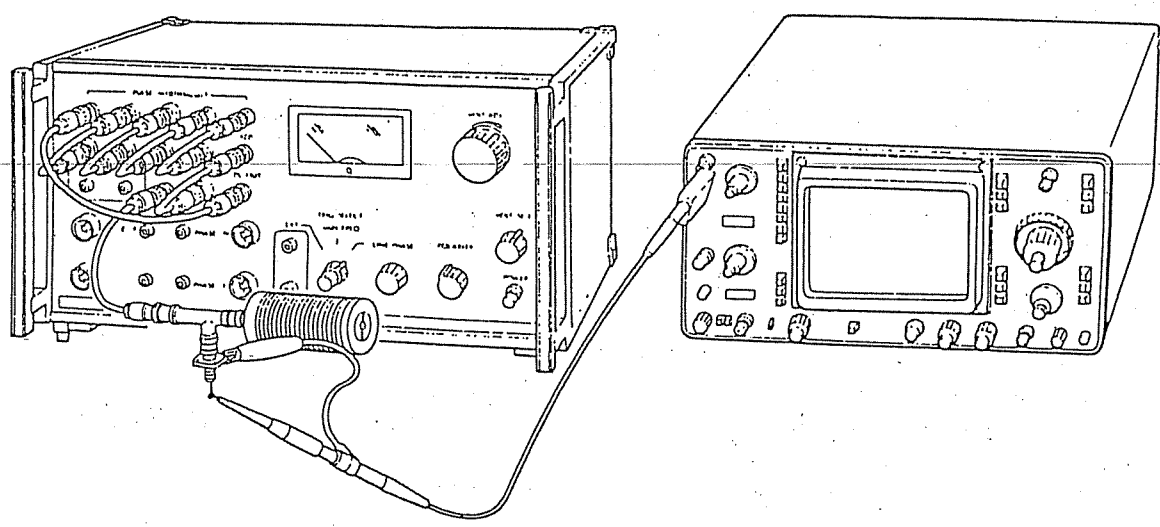


図23

注　　意

波形チェック用端子のシールド側とプローブのグランド側，波形チェック用端子のホット側とプローブのホット側を接続して下さい。

9.オシロスコープはVOLT-DIVを最大にし，TIME-DIVを1μsec/DIV か0.5μsec/DIVにして下さい。

10.1～9迄の操作確認後シュミレータのPOWERスイッチ③をONにして下さい。

注　　意

この時，シミュレータ内部の「ジー」という音を確認して下さい。音が聞こえない時は，1～7迄の操作を確認し必ず音が出ていることを確認して下さい。

11.オシロスコープで観測しながらシュミレータのVOLT ADJツマミ①を少しずつ時計方向に廻し，パルス電圧指示計㉓が500Vを指示したら止めてオシロスコープのトリガーを正しくかけて波形の観測をします。

12. 図24のような波形が見えることを確認して下さい。

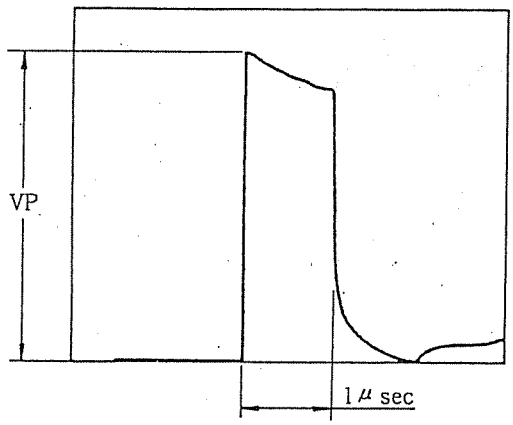


図 24

13. 次にVOLT ADJ ツマミ①を反時計方向に廻しパルス電圧指示計㉓の指示を0に下げ，POLARITY SELECTツマミ④を－側に設定し前項11と同様に波形を観測します。

14. 波形は12の時（図24参照）の反対な形で観測されます。

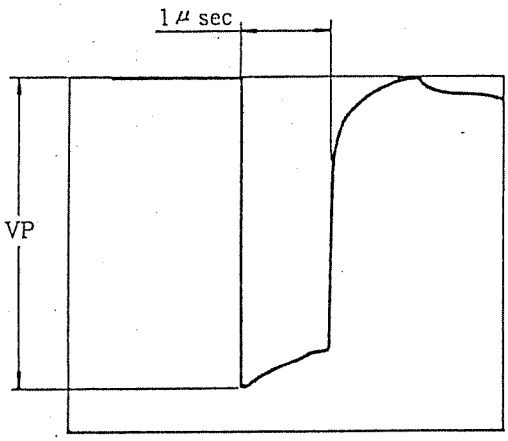


図 25

注　　意

シミュレータのモードをいろいろ変えるときは，必ずVOLT ADJ ツマミ①を反時計方向に廻しパルス電圧指示計㉓の指示を0に戻して下さい。

15. VOLT ADJ ツマミ①を廻しパルス電圧指示計㉓の指示を0に下げ，POLARITY SELECT ツマミ④を＋側に設定します。

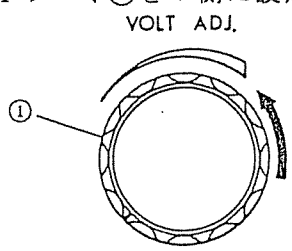


図 26

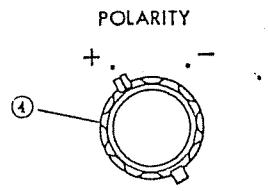


図 27

16. VOLT ADJ ツマミ①を時計方向に廻し，パルス電圧指示計㉓の指示を 500 V 以下にします。

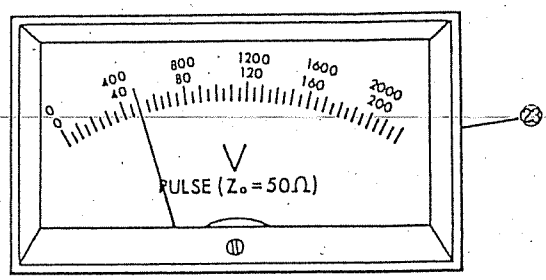


図 28

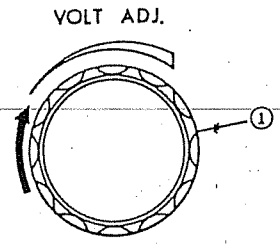


図 29

17. オシロスコープの TIME DIV を 2m sec／DIV ～ 5 m sec／DIV にすると図30の波形が観測されます。

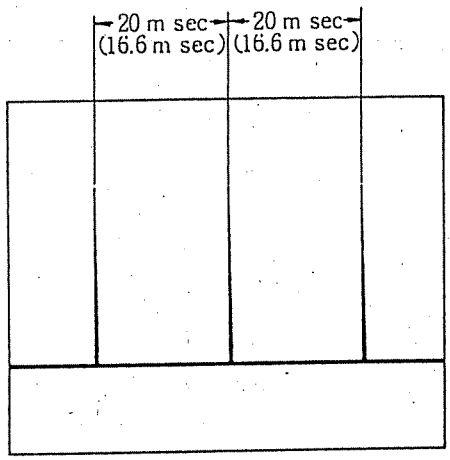


図 30

18. 50 Hz 地域では 20 m sec に 1 ケのパルスがのっていることを確認します。
19. 60 Hz 地域では 16.6 m sec に 1 ケのパルスがのっていることを確認します。
20. VOLT ADJ ツマミ①を反時計方向に廻しパルス電圧指示計㉓の指示を 0 に戻します。
21. シミュレータの TRIGGER SELECT ツマミ⑥を VARI FREQ に設定します。（P 5 図4 参照）
22. VOLT ADJ ツマミ①を時計方向に廻し，パルス電圧指示計㉓の指示を 500 V 以下にします。
23. VARIABLE FREQ ツマミ⑦を廻しますとパルスの繰り返しが 10 m sec ～ 35 m sec まで変化することが観測できます。
24. VOLT ADJ ツマミ①を反時計方向に廻し，パルス電圧指示計㉓の指示を 0 に戻します。
25. TRIGGER SELECT ツマミ⑥を EXT に設定します。（P 5 図3 参照）

26. VOLT ADJ ツマミ①を時計方向に廻し，パルス電圧指示計㉓の指示を 500 V 以下にします。

27. オシロスコープの TIME－DIV を 1 μsec／DIV～0.5 μsec／DIV にして EXT. TRIGGER スイッチ⑨を押すと，ワンショットのパルスが観測されます。

注　　意

EXT. TRIGGER スイッチ⑨の下側に EXT. TRIGGER 端子⑧があります。この入力は TTL レベル 0 ～ 5 V で，これ以上の電圧を入力すると当シミュレータはこわれます。トリガーレベルは HIGH レベルで，パルス幅 1 μsec 以上必要となります。

28. VOLT ADJ ツマミ①を反時計方向に廻し，パルス電圧指示計㉓の指示を 0 に戻します。

11 － 4　三角波設定部の確認

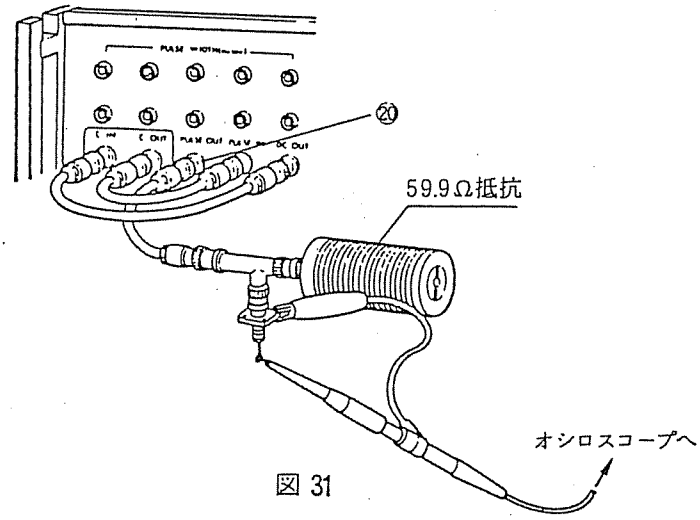


図 31

1. P 9 図 10 を参照にしてパルス幅切替用同軸ケーブルを接続します。

2. 20 cm のパルス幅切替用同軸ケーブルを，PULSE OUT 端子⑳に接続しケーブルの反対側の端子に 59.9Ω 抵抗と波形チェック用端子を接続します。（図31参照）

3. 波形チェック用端子の両端から図 32 のような三角波が観察されます。
半値幅で約 1 μSec 位の値です。（但し、電圧計の指示値の約2倍の電圧が出力されます。）

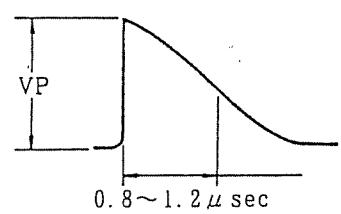


図 32

12．パルス発生の原理と性能

正しい試験法でデータの再現性を確立するのには，シミュレータが正常に動作していることと，シミュレータの正しい使い方が必要です。そのために最低限必要な知識として，パルスは発生源のインピーダンスが重要な意味をもつということと，それに並列に負荷となるインピーダンスによってパルス電圧も波形も変るということなのです。このシミュレータは図33に発生原理を記していますが，発生源のインピーダンスは50Ωです。この 50Ωの両端ですべての規格が決定されていますから，当然この 50 Ωを取り払ってしまえば，パルス電圧もパルス波形も変ってしまいます。勿論シミュレータのメータも 50 Ωの両端の電圧を基準にして調整していますので， 50 Ωが接続されていない場合はメータの指示している電圧とパルス電圧は違った値になります。

注　　意

文中の50Ωは50Ω系の意味で，図33のR2 59.9Ωによって同軸系のインピーダンスにマッチングさせています。

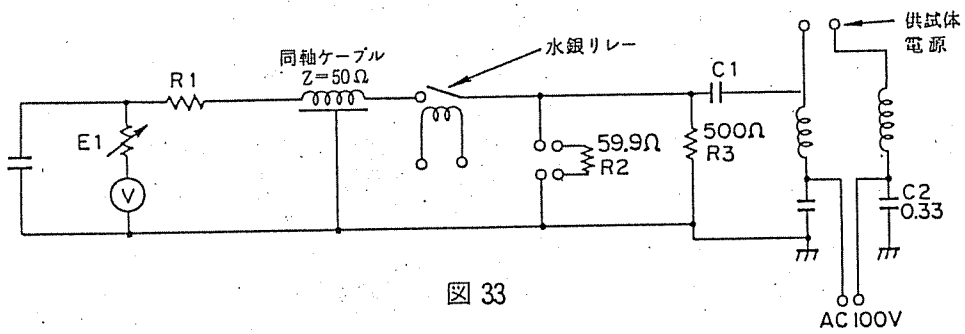


図 33

このパルス発生回路の中で最も重要な役割をしているのは水銀リレーです。この水銀リレーはシミュレータの電源をONすると小さな音でジーと鳴っています。この音が全く聞こえないか，或は不規則な音がしている時は，リレーが劣化しています。

このリレーは機械接点ですから一定の寿命を持っています。劣化の場合は当社にご連絡下さい。またシミュレータのパルス立ち上り特性は水銀リレーに全て依存しています。しかもこのリレーは機械的接点のONと電気的ONの間が40μsec位時間差があります。勿論，電気的接点ONの方が速いわけです。

一例をあげると，2 KVで1μsecのパルス発生時では，開放静止位置より移動を開始して約40μsecでパルスを発生させて約60μsecを経た時，機械的接続状態になります。これを現象的にみると1μsecのパルスが発生した後，約60μsecぐらいを経て，また，小さな波高値を持つ幅1μsecぐらいのパルスが発生します。この小さな波高値は，実体の発生パルスの－30dB前後ですから，あまり問題にはなりません。

13. 試験条件

試験中にグランドの各点で電位に変動が起こり試験結果に悪影響を与えることがあります。この変動を少なくするために鉄板上あるいは，アルミ板上で試験を行って下さい。弊社製GP-101グランドプレーンはその為に製作されたもので，この上に被試験体と本機を置き，試験を行えばグランドの電位は一定になり，試験結果にバラツキは生じにくくなります。
また，出力ケーブルの長さも試験結果に影響を与えることがあります。本機を使う場合は，パルスインジェクション端子に直接被試験体の電源を接続することをお奨めいたします。詳しくは「14−7.ターミナルの使用方法」を参照して下さい。
出力ケーブルを使用するときには，出力ケーブルの先端の波形をオシロスコープで確認し，且つ不必要な反射をできるだけ少なくするため，短く切って使用する事をお奨めいたします。

14. 試験方法

14−1.準備と作業

1. シミュレータと供試体の距離を 1.5m以上離して下さい。（出力ケーブル長さ２ｍで使用時）
2. いろいろな作業をしても支障のない作業台を準備して下さい。
3. ＡＣ電源コンセントは３ヶ以上用意して下さい。
4. シミュレータ添付品からライン入力ケーブルを取り出し，本体のライン用コネクター㉕に差し込んで電源コンセントに接続する。

注　意

ライン入力ケーブルを差し込む時，ライン用ブレーカー　は必ず下側（OFF)にして下さい。

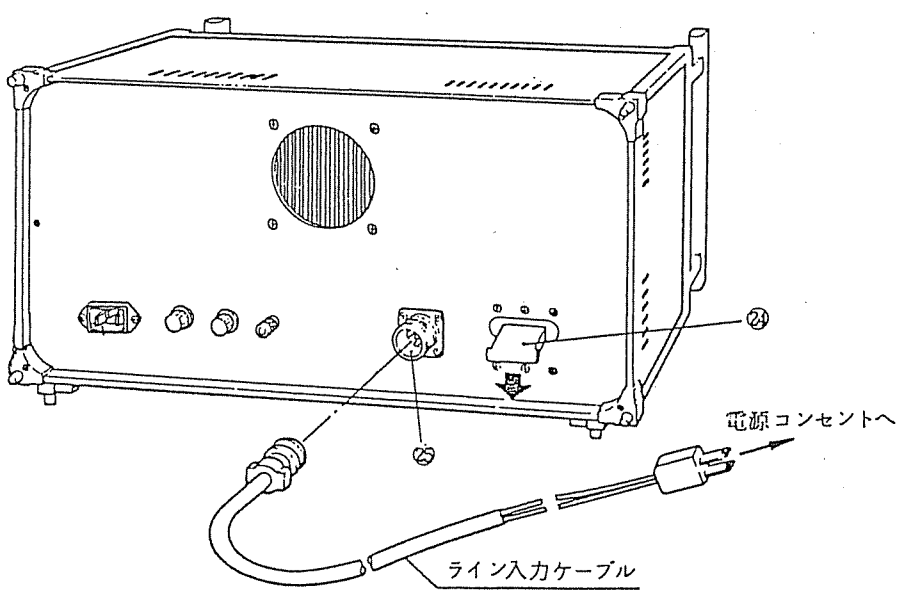


図34

5. 添付品の中から出力同軸ケーブルを取り出し本体に組付ける。

• INS−410

単相仕様なのでＲ相とＳ相へ接続する。

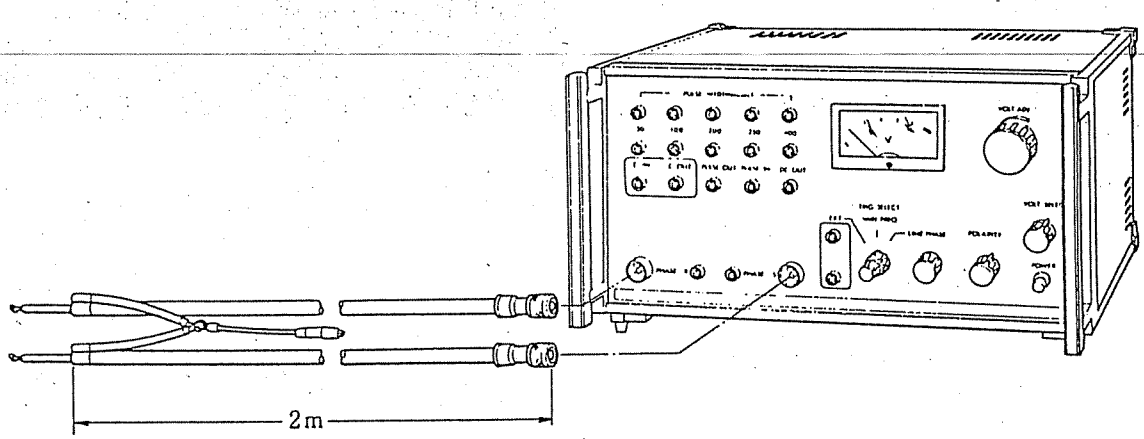


図 35

• INS−420

三相仕様なのでＲ相，Ｓ相，Ｔ相へ接続する。

単相で使用する場合はＲ相，Ｓ相へ接続する。

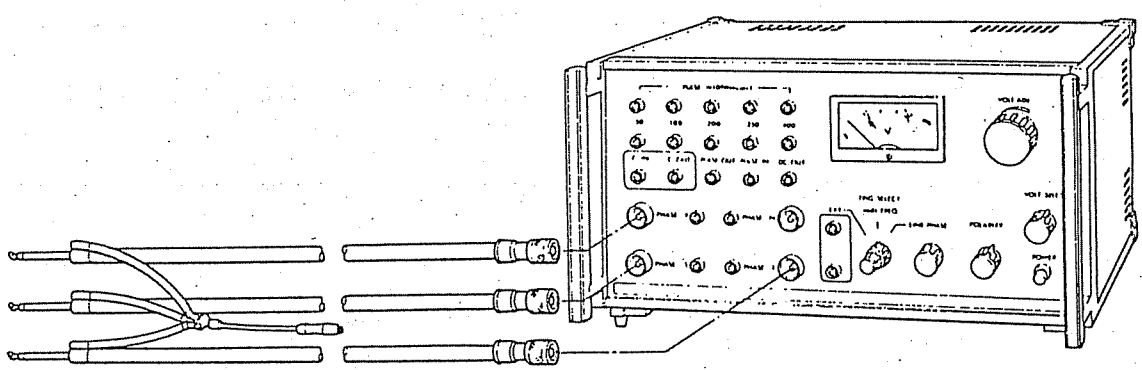


図 36

注　　意

このケーブルはラディエーションテスト用出力同軸ケーブルで，使用方法は後述いたします。

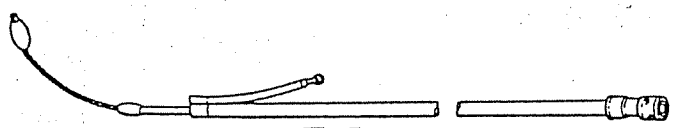


図 37

INS−410は単相仕様の為に，ラディエーション用の出力端子はありませんが，裏側のライン用ブレーカー㉔を下側（OFF）にしてラディエーション用出力同軸ケーブルを使用すれば同じことです。

14 － 2　機器の誤動作の分類

14 － 1（P 19）で述べたようにシミュレータと供試体の距離は 1.5 m以上必要です。

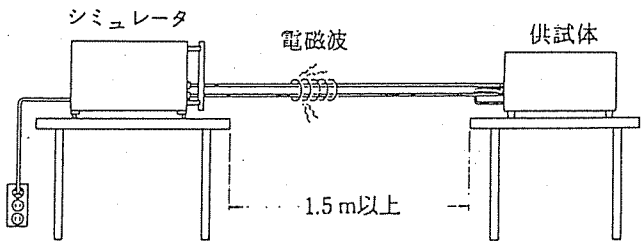


図 38

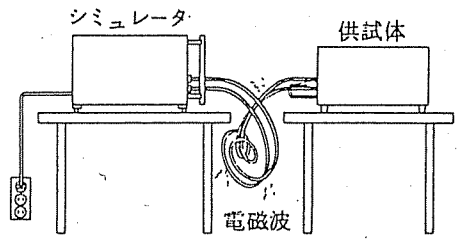


図 39

電子機器の誤動作は機器側を基準にしてみれば，次の 3 項目になります。

1. 電源ラインより容量性の結合によってDCか信号系にノイズがのり誤動作する場合。
2. 電界が急激に変動したことによる電磁放射によって誘導結合でDCか信号系にノイズがのり誤動作する場合。
3. グランド系がそれぞれの点間でインピーダンスを持っているため，瞬時放電電流で電位の差が現われて誤動作する場合。

注　　意

上記 3 項目は機器の誤動作を分類したもので，現実のシステムはこの 3 項目が同時に或は交互に現象としては実在するわけです。ただし，シミュレーションという人為的行為は解析を単純化するために行うもので 3 項目を単独に行う方法がよいわけですが厳密な意味では 3 項目が単独に存在する場合は皆無です。従って 1 のシミュレーションの場合に，2・3 は無視出来る量にすれば目的に達するわけです。

図 38 と図 39 を説明しますと図 39 は図 38 に比較して出力同軸ケーブルが輪になっていてループアンテナの様に動作して電磁放射によって誘導結合をおこさせてしまいます。そのためにデータの再現性が少なくなります。

14－3　電源ラインにコモン・モードで重畳させる試験法

供試体のコモン・モードノイズ耐量の測定方法です。

以下説明はINS−410（単相）で行いますが，3相4線式の場合も同じです。

1. シミュレータのPOWERスイッチ③とライン用ブレーカー㉔がOFFであることを確認して下さい。
2. T型分岐コネクターをPULSE OUT 端子⑳に接続します。（図40参照）
3. PULSE OUT 端子に接続したT型分岐コネクターに59.9Ω抵抗とパルス幅切替用同軸ケーブルを接続する。（図40参照）
4. ノイズ注入端子R相⑭にパルス幅切替用同軸ケーブルを接続する。

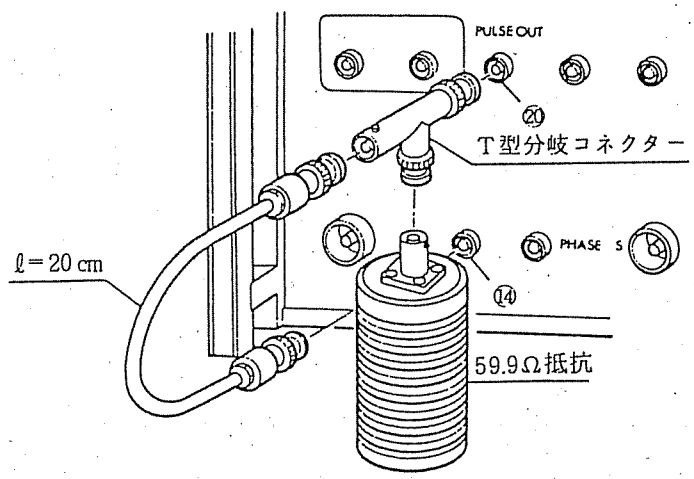


図 40

5. 出力同軸ケーブルをシミュレータに接続します。（P 20 図35 参照）
6. 供試体の電源コードのプラグを出力同軸ケーブルの芯線間に接続して下さい。

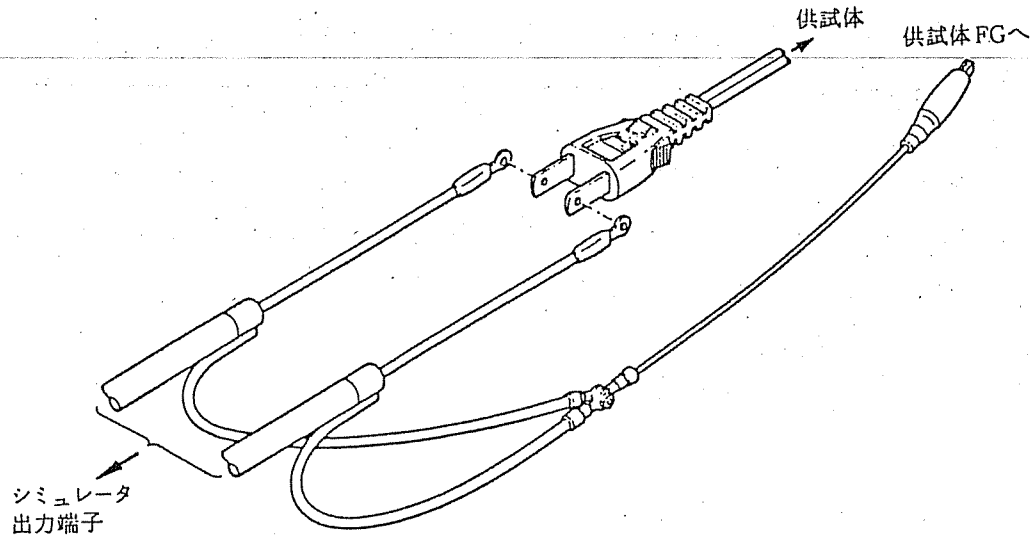


図 41

注　　意

コンセントとプラグというように便利に出来ていませんが適当に工夫して下さい。何故便利にしないかというと，使用方法がいろいろあるのとシミュレータ製作上からみた場合出力端が開放状態でパルスの諸特性を保証しているからです。以上のことによりショートしたり，感電しない様にして下さい。

7. 供試体の筐体に出力同軸ケーブルのシールド側をクリップで接続します。

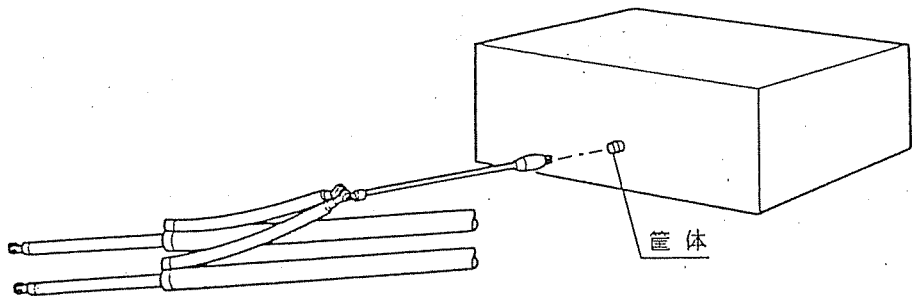


図 42

注　　意

供試体がプラスチック製で金属筐体のないものは，供試体の 5 倍以上の金属板の上にのせて下さい。この金属板が筐体の代わりになりますので金属板をシールド側のクリップで接続します。

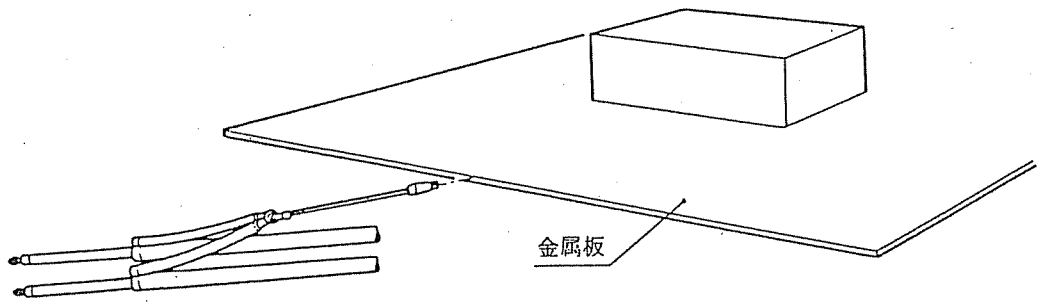


図 43

8. シミュレータのライン用ブレーカー㉔を上側（ON）にして下さい。

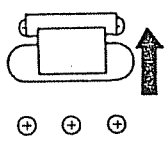


図 44

9. 以上確認の上，シミュレータのPOWERスイッチ③をON，供試体の電源もONして動作状態にして下さい。

10. P12操作方法で述べた要領で供試体に印加するモードを決めます。（パルス幅，パルス電圧の高圧・低圧の設定，ポラリティの選択，トリガー繰り返しの選択等）

注　　意

本シミュレータは出力同軸ケーブルが開放の時，コモン・モードではありませんが，出力同軸ケーブルに供試体が接続されるとコモン・モードになります。

11. 以上でコモン・モード試験の準備は整いました。
12. シミュレータのVOLT ADJツマミ①を時計方向に少しずつ廻して，パルス電圧指示計㉓の指示を読みながら印加パルス電圧を上昇させます。
13. 供試体の動作を観察しながら上昇させ，供試体が誤動作したらパルス電圧指示計の印加したパルス電圧を読みます。その値がノイズ耐量です。

注　　意

供試体の電源回路は数MHz帯からみれば非対称です。例えば電源スイッチ・ヒューズホルダ・トランスの巻線等です。ですからノイズ試験の結果R相とS相でノイズ耐量の違いが出る場合もあります。

14. 以上の結果にもとづき誤動作電圧の低い状態でVARIABLEの繰り返しスピード，ライン同期のPHASE，極性，パルス幅，注入相などいろいろ変えてデータを取ります。

15. データの整理のしかたおよび評価ですが，各相にて次のデータが出ると思います。

- パルス幅対誤動作電圧
- パルス繰り返し周期対誤動作電圧
- LINE PHASE対誤動作電圧
- パルスの極性と各々の組合せ

以上のテストの中で一番低い電圧値がその供試体のノイズ試験の評価値となります。

59.9Ω終端時 2000Vでも誤動作をしない時は、外してテストをしてみて下さい。

59.9Ωの抵抗を外すとメーター指示値の約 1.8倍程度の電圧となります。

14－4　電源ラインのライン・ライン間，或は両相間に重畳させる試験法

この両相間での試験法はコモン・モードの試験法を少し変えれば出来ます。

1. コモン・モード試験法の出力同軸ケーブルのシールド側をノイズ注入端子の注入相と反対の相に接続する。（例えばR相にノイズを注入している場合，S相にシールド側を接続すればよい。）

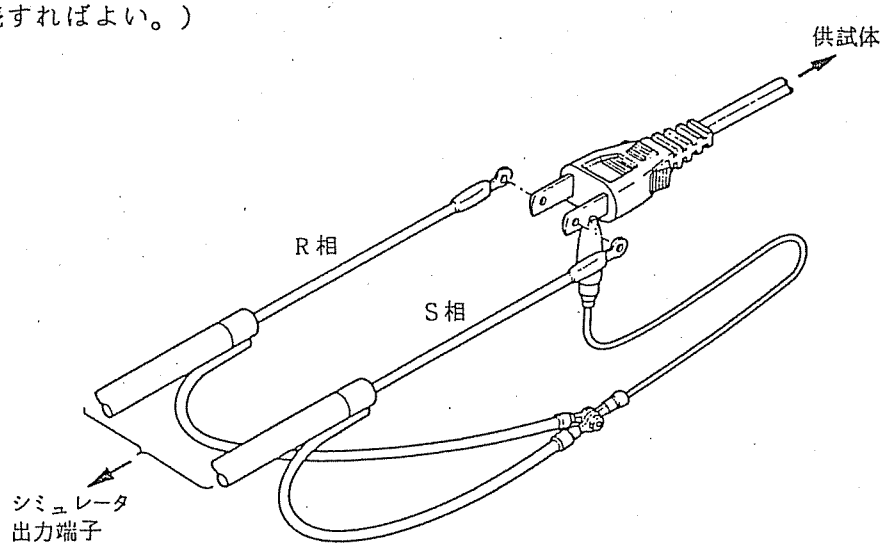


図 45

注　　意

シミュレータ，供試体ともにＡＣの片側が筐体に流れているため接地は必ずはずして下さい。また感電の危険があり特に 200 Vの時は充分気をつけて下さい。

注　　意

この両相間の試験法はインパルス性のノイズが数MHz帯の周波成分のため機器に対し，実際はコモン・モードになります。プラスチック製の機器でもコモン・モードの試験法（P23）で説明した様に金属板の上で使用すれば，その金属板が筐体のグランドと同じことになります。

14－5　ラディエーションによる試験法

14－3 コモン・モード試験法（P22）の項で説明しましたが，14－3と14－4の試験法は別の見方からいえば電子機器の容量結合性ノイズ試験法ともいえます。それに対してこの試験法は電磁結合を人意的にさせてノイズ耐量を測る方法です。

1. 供試体の電源は普通の状態のようにコンセントから取り出して下さい。
2. シミュレータのライン用ブレーカー㉔は下側（OFF）にして下さい。

3. INS−410はノイズ注入相にR相ならR相のノイズ注入端子⑭にPULSE OUT端子⑳からパルス幅切替用同軸ケーブルで接続し，出力端子R相⑯に附属のラディエーションテスト用出力同軸ケーブルを接続します。

注　　意

この状態ではACラインはOFF状態ですが，インパルスは注入されて出力ケーブルの芯線とシールド側に出ています。

4. INS−420はPULSE OUT 端子⑳からパルス幅切替用同軸ケーブルで，ノイズ注入端子N相⑬に接続しラディエーションテスト用出力同軸ケーブルを出力端子N相⑪に接続します。

注　　意

N相が電源ラインに接続されていない時はライン用ブレーカー㉔を下側（OFF）にする必要はありません。このN相よりのインパルスもケーブルの芯線とシールド側に出しています。この出力の波形はPULSE OUT 端子⑳からノイズ注入端子N相⑬へ接続するパルス幅切替用同軸ケーブルに59.9Ω抵抗を接続するか，しないかで開放端の波形とパルス電圧が違います。

5. ラディエーションテスト用出力同軸ケーブルの芯線とシールド線を輪にします。

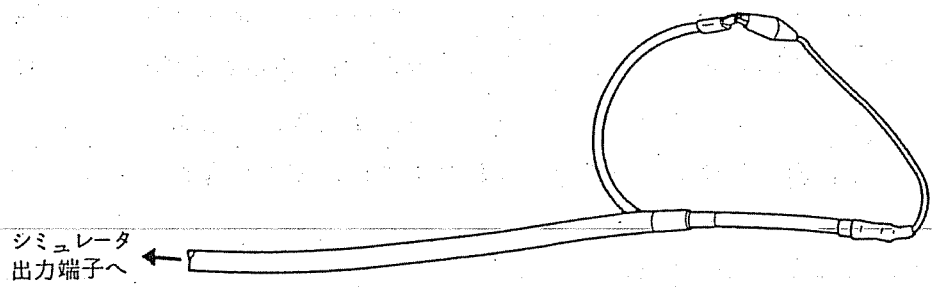


図 46

出力波形はこの59.9Ω抵抗のラディエーションテスト用出力同軸ケーブルの内で反射し終端の輪の所に放電電流による電磁波が集中し輪に直交した方向に1MHz帯の電磁波が放射されて電磁界を構成します。

6. 電磁界の中に信号ライン，比較的インピーダンスの高いと思われるDCラインを入れ或はケーブルを近づけシミュレータのVOLT ADJ ツマミ①を時計方向へ廻し，電圧を上昇し供試体のノイズ耐量をパルス電圧指示計㉓で計測します。

注　　意

ラディエーションの試験法およびグランド系の試験方法では電圧を1000V以下で試験して下さい。

7. この方法で供試体の弱い所を探し出し，その対策を講じます。
   - 対策の具体的な方法は述べられませんが，その誤動作が電磁結合に依るものであればDCラインではパスコン等でインピーダンスを下げ，信号ラインではシールドや配線のやり方を工夫して下さい。

14－6　グランド系のインピーダンス差による誤動作の試験法

1. 附属品の中からパルス幅切替用同軸ケーブル（標準品一式図1参照）を7本取り出す。
2. パルス幅1μsecを設定する。（P11図16参照）
3. 試験法は14－5ラディエーションテスト用出力同軸ケーブルを使用します。
4. 14－5の項の開放端での波形を筐体の2点に印加します。

注　　意

この時2点の接触が不完全な時は火花を出し，電磁波を発しますので充分に気をつけて下さい。電磁結合をおこさせては試験法が変ってしまいます。

- シールド側・芯線側を信号系同志，或は筐体間の2点に充分接続させて，印加電圧を上昇させて測って下さい。グランド系の2つの点をいろいろ変えてみることによりその供試体の弱い所が出て来ます。

- この試験法は機器の誤動作のなかで最もわかりにくく，また電子機器の誤動作のうちで最も対策しにくく，また設計上の考え方まで含まれて来ます。設計上の考え方とは金属筐体と信号等のグランドを直流的に絶縁しなければいけないという考え方です。この考え方の基本はノイズフィルターを含めて，金属筐体に一切のACラインの漏れ電流を流さないという人体保護の考え方です。

14－7　付属ターミナルの使用方法

付属のターミナルの使い方について、順次説明します。付属の出力ケーブルは、なるべく使用しないで下さい。（詳しくは「ノイズ試験と対策」その1を参照して下さい。）

1. ターミナルを本機の出力端子に図47のように取付けます。この際に，ターミナルがしっかり固定されるように，確実に締めて下さい。

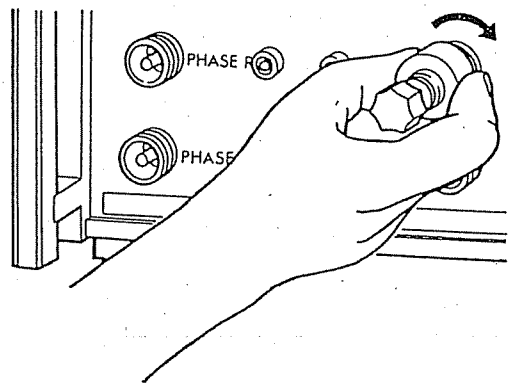
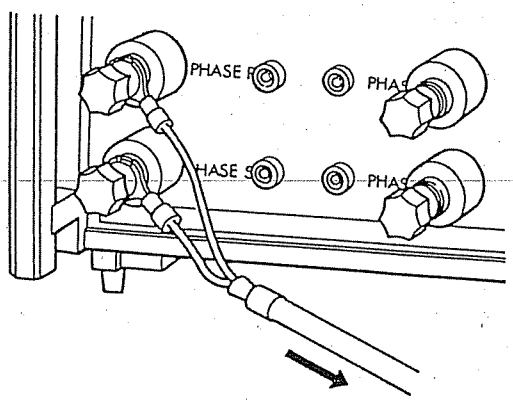
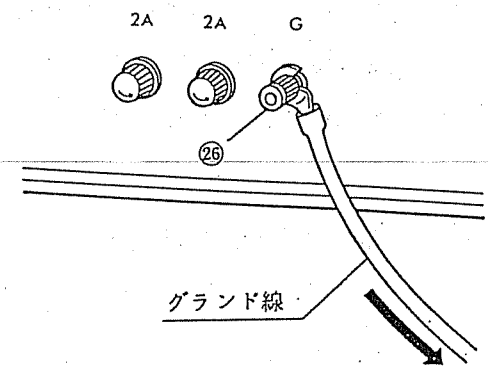


図 47

2. 使用する相のターミナルに被試験機の電源入力ケーブルを接続します。グランド線は本機の背面のグランド端子㉖につなぎます。（図48(a), (b)参照）



(a)



(b)

図 48

15. 一般保守

15－1　ＲＬユニットの交換方法

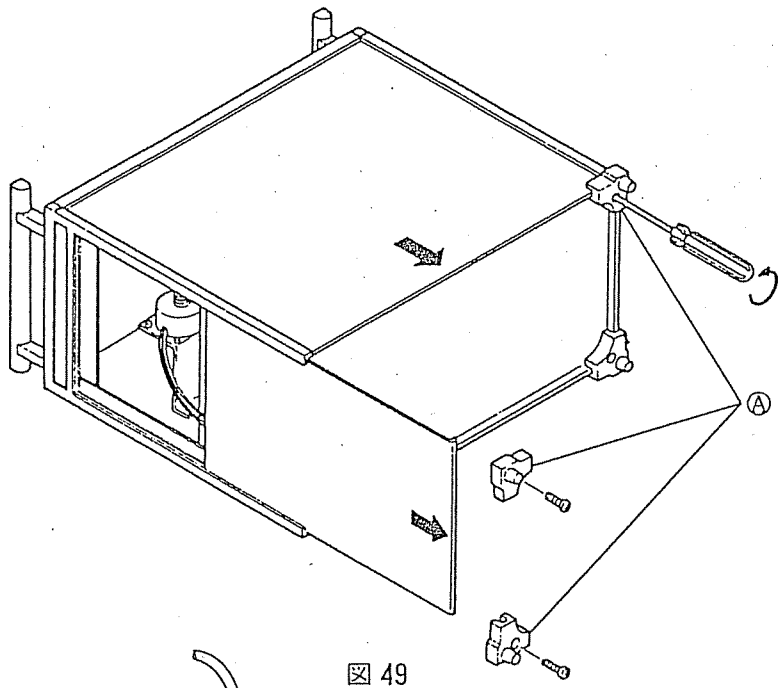


図 49

1. カバーを止めている３ケ所のコーナーⒶのネジをはずし，上部カバーと側面カバーを引き出します。

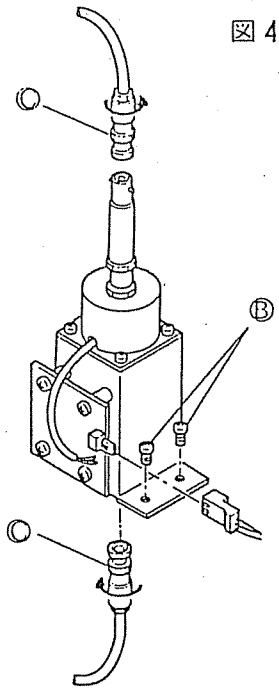


図 50

2. ＲＬユニット本体を止めているネジⒷをはずし，Ⓒの上下のコネクターをはずし，ＲＬユニット本体を取り出す。

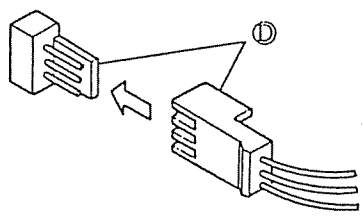


図 51

3. ＲＬユニットに付いている接続コネクターⒹの基板コネクターをはずす。

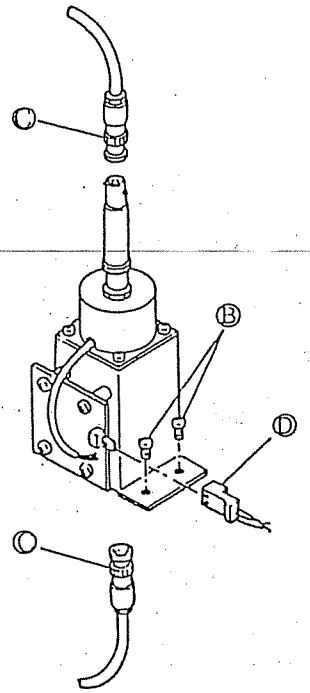


図 52

4. ＲＬユニットを新しいＲＬユニット本体と交換しⒸのコネクターとⒹのコネクターを接続し，ⒷのネジでRLユニット本体を止め，カバーを取り付けて完了です。
5. 交換後の旧ＲＬユニット本体は，水銀を使用している為御返送下さい。

15－2　ヒューズの交換

ヒューズが切れたときは，シミュレータ背面のヒューズホルダ㉗のキャップを矢印の方向に廻し，キャップを外してヒューズを取り出し附属品の 250 V・2 Aのヒューズかまたは，同等品に取り換えて下さい。なお，ヒューズを交換してもすぐ切れる場合は，どこか故障しておりますので当社のサービス係へ御連絡下さい。

15－3　シミュレータの保管場所

1. 温度，湿度の低いところ
2. ほこりの少ないところ

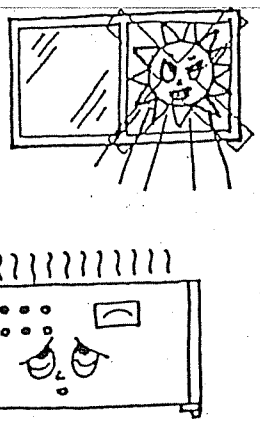


図 53

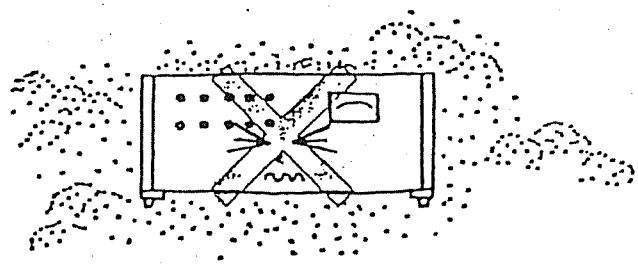


図 54

16. 回路図

16－1 INS－410

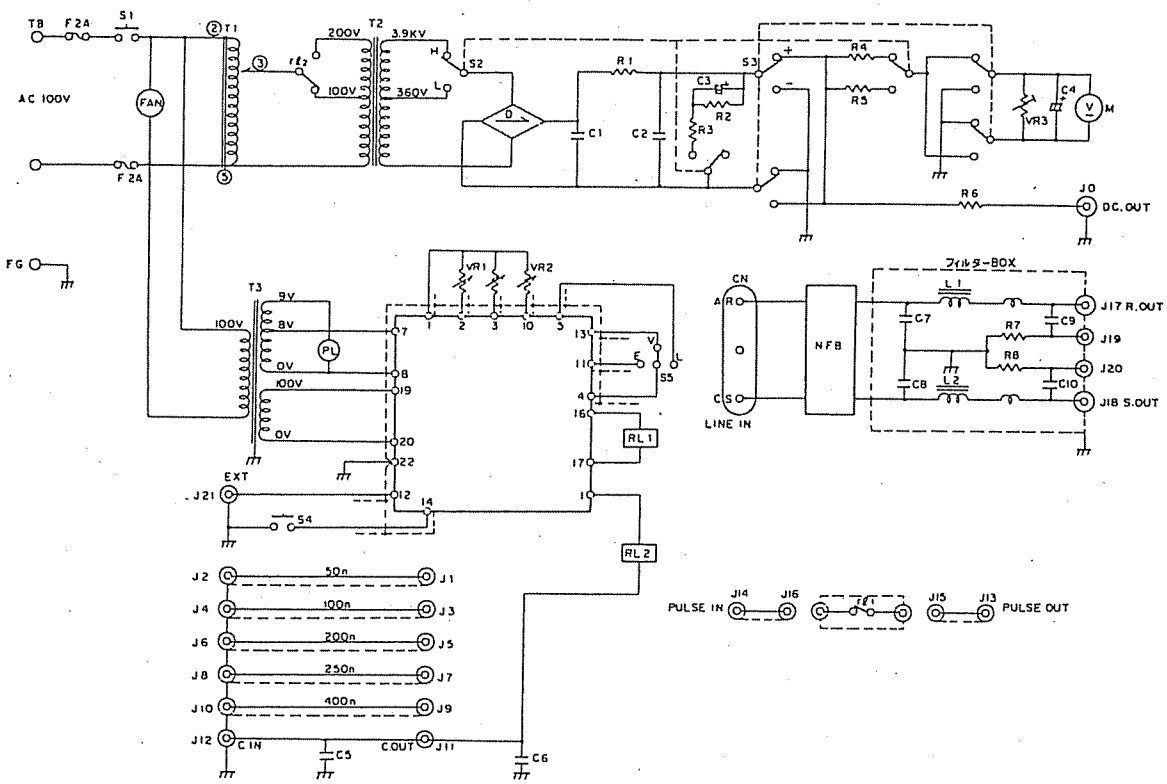


図55

16－2 INS－420

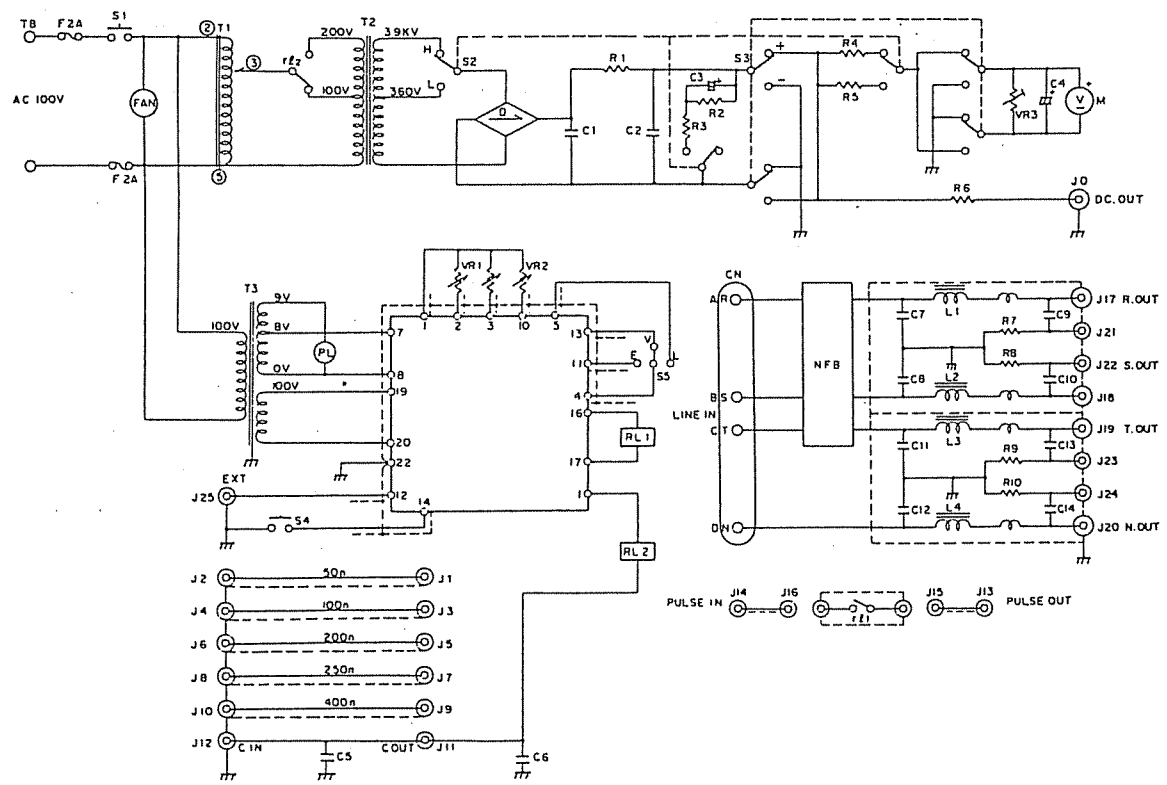


図56

17. 保　　証

本シミュレータは納入後１年間は無償保証いたします。

・注　記

1. お取扱いの不注意による故障，破損，改造された場合の故障修理。
2. 火災，地震，その他天災地変による故障，或は損傷を生じた場合。

以上の事項については無償保証期間中でも，実費をいただくことがあります。

18. 故障フローチャート